

Ink jet recording device with ink circulating unit

Patent Number: ☐ US6231174
Publication date: 2001-05-15
Inventor(s): HAIGO HIDEAKI (JP)
Applicant(s): BROTHER IND LTD (US)
Requested Patent: ☐ JP2000033714
Application Number: US19990244128 19990204
Priority Number (s): JP19980025286 19980206; JP19980025287 19980206; JP19980025288 19980206; JP19980025289 19980206; JP19980126552 19980511; JP19990008199 19990114
IPC Classification: B41J2/18
EC Classification: B41J2/17B, B41J2/19
Equivalents:

Abstract

An ink jet recording device includes an ink tank 21 and a print head 1 connected together by a circulation channel. The circulation channel is formed from the ink tank 21, ink supply tubes 13, 23, a manifold 11 of a print head, and ink collection tubes 16, 26. An ink circulation pump 22 is disposed along the ink supply tube 23 for performing a circulation purge, wherein ink is forcibly circulated ink through the circulation channel. During circulation purge, the rotational direction of the ink circulation pump 22 is reversed for a short period of time, so that ink flows in a direction opposite of the normal flow direction. As a result, air bubbles are loosened from where they cling on the side surfaces of the ink channel. Because the air bubbles are more easy to remove, the air bubbles are removed by flow of ink during the circulation purge. The air bubbles are transported to and collected in the ink tank, whereupon they separate from the ink due to their buoyancy

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-33714

(P2000-33714A)

(43) 公開日 平成12年2月2日 (2000. 2. 2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 4 1 J	2/175	B 4 1 J	3/04
	2/165		1 0 2 Z
	2/18		1 0 2 N
	2/185		1 0 2 R

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-8199
(22) 出願日 平成11年1月14日 (1999. 1. 14)
(31) 優先権主張番号 特願平10-25286
(32) 優先日 平成10年2月6日 (1998. 2. 6)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平10-25287
(32) 優先日 平成10年2月6日 (1998. 2. 6)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平10-25288
(32) 優先日 平成10年2月6日 (1998. 2. 6)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005267
ブラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(72) 発明者 拜郷 英明
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー
工業株式会社内
Fターム (参考) 20056 EA15 EA17 EA27 EC17 EC28
EC36 EC57 JA13 JC20 KA04
KB04 KB08 KB16 KD04

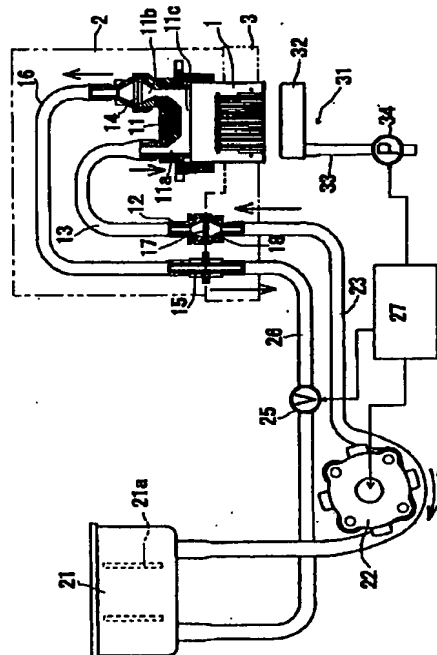
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【課題】 インク流路内の気泡を効果的に除去して印字ヘッドにインクを供給することができるインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 インクタンク21、第1のインク流路13、23、印字ヘッドのマニホールド11および第2のインク流路16、26からなる循環流路内でインクを強制的に循環することにより、インク中の気泡をインクタンク21内で浮力により分離する循環バージを行うものにおいて、インク循環用ポンプ22の回転方向を短時間だけ変化させて、通常インクを流す順方向と逆方向にインクを流す。これにより、インク流路内に付着している気泡に揺さぶりを与え、除去しやすい状態とし、その気泡をインクとともにインクタンクに回収し、浮力により分離する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを噴射して印字動作を行う複数のアクチュエータを有する印字ヘッドと、

その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、

そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、

前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、

前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、

前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行うインク循環手段とを備えるインクジェット記録装置において、

前記インク循環手段は、前記循環バージを行う際に、前記循環流路内のインクの流れ方向を変更可能であることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記インク循環手段は、前記第1のインク流路に設けられた正逆回転可能なインク循環用ポンプであることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記インク循環手段は、前記循環バージを行う際に、通常インクを循環する順方向に流す時間よりも短時間だけ、その順方向と逆方向にインクを流すものであることを特徴とする請求項1または2記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 インクを噴射して印字動作を行う複数のアクチュエータを有する印字ヘッドと、

その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、

そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、

前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、

前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路とを備え、

前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行うインクジェット記録装置において、

前記循環バージを行う際に、循環されるインクに振動を付与する振動付与手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記振動付与手段は、前記第1のインク流路に設けられていることを特徴とする請求項4記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記第1または第2のインク流路は、フレキシブルなチューブにて構成され、

前記振動付与手段は、前記チューブに振動を付与するものであることを特徴とする請求項4記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記インクチューブには、インク循環用ポンプが設けられ、

前記振動付与手段は、前記インク循環用ポンプの下流側に設けられインクチューブに間欠的に接触する動作部材であることを特徴とする請求項6記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記動作部材は、回転駆動されるカム部材で、循環バージ開始後、1〜2回転されるものであることを特徴とする請求項7記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 複数のノズル孔をノズル面に開口し、各ノズル孔からインクを噴射する複数のアクチュエータを備える印字ヘッドと、

その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、

そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、

前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、

前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、

前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行う循環ポンプ手段と、

前記印字ヘッドのノズル面を覆う吸引キャップを有し、

前記印字ヘッドよりインクを吸引する吸引バージを行う吸引バージ手段と、

前記循環ポンプ手段を動作してインクを循環させる前記循環バージを行う際に、吸引バージ手段を動作して吸引バージを行わせるバージ制御手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記バージ制御手段は、前記循環バージのうち一定時間だけ、前記吸引バージ手段に吸引バージを行わせるものであることを特徴とする請求項9記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】 前記バージ制御手段は、前記循環バージの最初から一定時間だけ、前記吸引バージ手段に吸引バージを行わせるものであることを特徴とする請求項10記載のインクジェット記録装置。

【請求項12】 複数のノズル孔をノズル面に開口し、各ノズル孔からインクを噴射する複数のアクチュエータを備える印字ヘッドと、

その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、

そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、

前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、
 前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、
 前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行う循環ポンプ手段と、
 前記印字ヘッドのノズル面を覆う吸引キャップを有し、前記印字ヘッドよりインクを吸引する吸引バージを行う吸引バージ手段と、
 前記循環バージを行う際に、前記印字ヘッドのノズル面を前記吸引キャップにより覆って前記ノズル面と前記吸引キャップとの間に閉空間を形成するバージ制御手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項13】 前記吸引キャップは、開閉手段に連係され、
 前記吸引キャップが印字ヘッドのノズル面を覆い閉空間を形成するとき、前記開閉手段が閉じることを特徴とする請求項12記載のインクジェット記録装置。

【請求項14】 前記バージ制御手段は、前記循環バージを行う際に、前記閉空間を形成する動作と、前記吸引バージ手段を動作して前記印字ヘッドからインクを吸引する吸引バージを行う動作とを前後して行うことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項15】 複数のノズル孔をノズル面に開口し、各ノズル孔からインクを噴射する複数のアクチュエータを備える印字ヘッドと、
 その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、
 そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、
 前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、
 前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、
 前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行う循環ポンプ手段と、
 印字停止時に前記印字ヘッドのノズル面を覆い、前記ノズル孔内のインクが乾燥するのを防止する保存キャップ手段と、
 前記保存キャップ手段にて前記印字ヘッドのノズル面を覆った状態で、前記循環ポンプ手段を動作し前記循環バージを行うバージ制御手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項16】 インクを噴射して印字動作を行う複数のアクチュエータを有する印字ヘッドと、
 その複数のアクチュエータに供給するインクを収容する

インクタンクと、
 そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、
 前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、
 前記マニホールドからインクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、
 前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させる循環ポンプ手段とを備え、
 前記循環ポンプ手段により前記循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行うインクジェット記録装置において、
 前記第2のインク流路に設けられ、前記循環バージの際に前記第2のインク流路を連通する一方印字動作の際には前記第2のインク流路の連通を遮断するバルブ手段と、
 前記循環バージを行う前段階又は前記循環バージが終了した後段階に、前記バルブ手段にて第2のインク流路の流れを抑制した状態とし、前記循環ポンプ手段を一定時間だけ駆動する補助バージを行わせるバージ制御手段とを備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項17】 さらに、前記印字ヘッドのノズル面と対向するキャップを有するキャッピング手段を備え、前記バージ制御手段にて、前記補助バージを行う際に、前記キャッピング手段を駆動し、前記キャップ前記ノズル面と対向する位置とすることを特徴とする請求項16記載のインクジェット記録装置。

【請求項18】 前記バルブ手段は、開閉バルブで、前記補助バージを行う際に、第2のインク流路の連通を遮断するものであることを特徴とする請求項16記載のインクジェット記録装置。

【請求項19】 前記キャッピング手段は、前記アクチュエータの動作によりインクを噴射するノズル孔が開く印字ヘッドのノズル面と対向するキャップおよびそのキャップよりインクを排出するポンプを有し、前記バージ制御手段は、前記補助バージを行う際に、前記循環ポンプ手段の駆動に加えて、前記ポンプの駆動を行わせるものであることを特徴とする請求項17記載のインクジェット記録装置。

【請求項20】 前記キャッピング手段は、前記アクチュエータの動作によりインクを噴射するノズル孔が開く印字ヘッドのノズル面と対向するキャップおよびそのキャップよりインクを排出するポンプを有し、前記バージ制御手段は、前記補助バージを行う際に、前記循環ポンプ手段を一定時間だけ駆動した後、前記ポンプの駆動を行わせるものであるところの請求項17記載のインクジェット記録装置。

【請求項21】 前記キャッピング手段は、印字停止時又は印字休止時に印字ヘッドのノズル面を覆いノズル孔

内のインクの乾燥を防止する保存キャップを有する保存キャップ手段であるところの請求項17記載のインクジェット記録装置。

【請求項22】 インクを噴射して印字動作を行う複数のアクチュエータを有する印字ヘッドと、その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、前記マニホールドからインクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させる循環ポンプ手段とを備え、前記循環ポンプ手段により前記循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行うインクジェット記録装置において、前記第2のインク流路に設けられ、前記循環バージの際に前記第2のインク流路の流れを抑制する一方印字の際には前記第2のインク流路の連通を遮断するバルブ手段を備えることを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクを噴射して印字動作を行うインクジェット記録装置に関し、特に、インクタンクと印字ヘッド間のインク流路内の気泡を除くための構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、インクを入力信号にもとづいて噴射し印字動作を行うインクジェット記録装置として、印字ヘッドのアクチュエータにインクを導き、前記入力信号に応じた圧電素子、電歪素子等のアクチュエータの撓みや、発熱素子による局所的なインクの沸騰を利用して、インクを加圧噴射するものが知られている。

【0003】ところが、印字ヘッドのアクチュエータにインクを導くインク流路内において壁面に何らかの原因で気泡が付着して溜まる場合がある。その気泡がアクチュエータ内に進入すると、アクチュエータ内の圧力を上昇させようとしても、圧力が前記気泡に吸収されてしまい、圧力を十分に高めることができず、インクの噴射がうまく行われない。これは、空気の体積弾性率がインクのそれよりも極端に小さいことによるものであり、印字品質に悪影響を与える。

【0004】そこで、インク流路の内壁面等に気泡が付着している場合に、簡単な操作でその気泡を取り除き、アクチュエータへの気泡の進入を防止することを目的として、例えば特開昭56-75867号公報に記載されるように、インクタンクと、印字ヘッドのアクチュエー

タにインクを分配するマニホールドとの間とを、往路および復路からなる循環流路で結び、その循環流路内でインクを強制循環させることでインク流路の壁面に付着している気泡を除く循環バージを行うことが知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、そのようなものにおいて、循環流路内の壁面などに付着している気泡を効果的に除去するためには、インクの流速を速くすることが望ましいが、インクの流速を速くすると、インク流路内のインク液圧が高まり、その液圧上昇のために印字ヘッドのノズル孔内でインクが表面張力によって形成しているメニスカスを壊し、インクが漏れ出る原因となりやすい。そのため、インクの流速を、気泡を効果的に除去することができる程度まで速くすることができず、インクを循環させるだけで気泡を完全に除去することはできないのが現状である。

【0006】本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、インク流路に付着している気泡をより効果的に除去することができるインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段および発明の効果】請求項1の発明は、インクを噴射して印字動作を行う複数のアクチュエータを有する印字ヘッドと、その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行うインク循環手段とを備えるインクジェット記録装置において、前記インク循環手段は、前記循環バージを行う際に、前記循環流路内のインクの流れ方向を変更可能であることを特徴とする。

【0008】この発明によれば、循環バージを行う際

に、インクの流れ方向を変えることで、インクの流速が大きく変化せしめられ、その流速の大きな変化によってインク流路内の内壁面等に付着している気泡に対し揺さぶりが与えられ、インクの流れによって気泡が除去されやすい状態とされる。インクの流れによって除去された気泡は、インクタンクに回収され、印字ヘッド側に進入することはなくなる。この場合、インクの流れ方向を変えて流速差を大きくして揺さぶりを与えているから、インクの流速を単純に高めて揺さぶりを与える場合に比べて、インク流路内の圧力はそれほど高まらず、そのため印字ヘッドのノズルからインクが漏れ出るという不具合

も生じない。

【0009】上記構成において好ましくは、前記インク循環手段は、第1のインク流路に設けられ正逆回転可能なインク循環用ポンプとし、インク循環用ポンプの回転方向を変更するという簡単な制御でもって、簡単に循環流路内においてインクの流れ方向が変更され、付着している気泡に対し揺さぶりが与えられる。

【0010】また、上記構成において好ましくは、循環バージを行う際に、通常インクを循環する順方向に流す時間よりも短時間だけ、その順方向と逆方向にインクを流すことで、付着している気泡に揺さぶりを与えるようにすることで、インクの流れによって除去された気泡が速やかにインクタンクまで運ばれ、インク流路内において、除去された気泡が逆流したり、停滞したりすることがなくなる。

【0011】請求項4の発明は、インクを噴射して印字動作を行う複数のアクチュエータを有する印字ヘッドと、その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路とを備え、前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行うインクジェット記録装置において、前記循環バージを行う際に、循環されるインクに振動を付与する振動付与手段を備えることを特徴とする。ここで、振動の振幅や振動数については特に制限されず、インクを振動させて、インク流路内に付着している気泡に揺さぶり（衝撃を含む）を与えることができるものであればよい。

【0012】この発明によれば、循環バージを行う際に、振動付与手段にて、循環されるインクに振動が付与され、その振動によって、インクを介してインク流路内の内壁面等に付着している気泡に対し揺さぶりが与えられ、循環バージによるインクの流れによって気泡が除去されやすい状態とされる。よって、気泡はインクの流れによって除去されて、インクタンクに回収され、印字ヘッド側に気泡が進入することはなくなる。この場合、循環されるインクに振動を付与して、揺さぶりを与えているだけであるから、インクの流速を単純に高めて気泡を除去しようとする場合に比べてインク流路内の圧力は高める必要はなく、そのため印字ヘッドのノズルからインクが漏れ出るといった事態も起こらない。

【0013】上記構成において好ましくは、前記振動付与手段は、前記第1のインク流路に設けられることで、循環バージ中、第1のインク流路に振動を付与し第2のインク流路を経て気泡を回収することができ、印字ヘッ

ドに供給するインクに含まれる気泡をきわめて少なくし、気泡による印字不能を少なくすることができる。

【0014】また、上記構成において好ましくは、前記第1または第2のインク流路は、フレキシブルなチューブにて構成し、振動付与手段にて前記インクチューブに振動を付与することで、インクチューブ内において循環するインクが振動することになり、付着している気泡に揺さぶりを与え、効果的に気泡を除去することができる。

10 【0015】また、上記構成において好ましくは、前記インクチューブには、インク循環用ポンプが設けられ、そのインク循環用ポンプの下流側に設けられインクチューブに間欠的に接触する動作部材により、インクチューブを振動させることで、内部を循環しているインクに振動を付与する。

【0016】さらに、上記構成において好ましくは、前記動作部材は、回転駆動されるカム部材で、循環バージ開始後、1～2回転することで、インクの循環を損なうことなく、循環しているインクに振動を付与することができ

20 【0017】請求項9の発明は、複数のノズル孔をノズル面に開口し、各ノズル孔からインクを噴射する複数のアクチュエータを備える印字ヘッドと、その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行う循環ポンプ手段と、前記印字ヘッドのノズル面を覆う吸引キャップを有し、前記印字ヘッドよりインクを吸引する吸引バージを行う吸引バージ手段と、前記循環ポンプ手段を動作してインクを循環させる前記循環バージを行う際に、吸引バージ手段を動作して吸引バージを行わせるバージ制御手段とを備えることを特徴とする。

30 【0018】この発明によれば、循環バージを行う際に、その循環バージに加えて、吸引バージ手段による吸引バージも併せて行われることとなり、その結果、循環バージと吸引バージとの相乗効果により、インクタンクから、第1のインク流路、マニホールド及び第2のインク流路を経てインクタンクに戻る循環流路内の流速が速くなり、インク流路の壁面等に付着している気泡が除去されやすくなり、除去された気泡はインクタンクに回収される。なお、通常のインクジェット記録装置と同様に、噴射不良を回復するために吸引バージを行った際に、ワイパー部材にて印字ヘッドのノズル面がワイピ

50 グされることで、各ノズル内にインクのメニスカスが形

成されるので、印字品質に影響を与えることもない。

【0019】上記構成において好ましくは、前記バージ制御手段は、前記循環バージのうち一定時間だけ、前記吸引バージ手段に吸引バージを行わせることで、インクの噴射不良の回復のために行う通常の吸引バージよりも少ない時間の吸引バージでよく、無駄なインクの消費を回避することができるとともに、インク流路だけでなく、アクチュエータの壁面等に付着している気泡を、通常の吸引バージを行うのと同程度に除去することができる。

【0020】特に、循環バージの最初から一定時間だけ、前記吸引バージ手段に吸引バージを行わせることで、効果的にインク流路全体にわたって気泡を除去することができる。

【0021】請求項12の発明は、複数のノズル孔をノズル面に開口し、各ノズル孔からインクを噴射する複数のアクチュエータを備える印字ヘッドと、その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行う循環ポンプ手段と、前記印字ヘッドのノズル面を覆う吸引キャップを有し、前記印字ヘッドよりインクを吸引する吸引バージを行う吸引バージ手段と、前記循環バージを行う際に、前記印字ヘッドのノズル面を前記吸引キャップにより覆って前記ノズル面と前記吸引キャップとの間に閉空間を形成するバージ制御手段とを備えることを特徴とする。

【0022】この発明によれば、循環バージを行う際に、吸引バージ手段の吸引キャップにて印字ヘッドのノズル面を覆い閉空間を形成することによって、循環バージを行う際に循環するインクの圧力に抗する圧力が印字ヘッドのノズル孔に作用している。よって、インクの流速を速くしても、印字ヘッドのノズル孔内のインクのメニスカスの破壊が抑制され、インクの漏れが防止されるので、インクの流速を速めてバージ効率の向上を図ることができる。特に、吸引キャップが印字ヘッド内のインクを吸引して吸引バージを行う吸引バージ手段の一部を兼ねており、閉空間を形成するために特別なキャップ装置を設ける必要がない。

【0023】上記構成において好ましくは、前記吸引キャップが、閉開手段に係合され、吸引キャップが印字ヘッドのノズル面を覆い閉空間を形成するとき前記閉開手段が閉じることで、循環バージを行う際には閉空間を形成することができ、かつ、吸引キャップが吸引バージ手

段としての機能も備え果たすことができる。

【0024】また、上記構成において好ましくは、前記バージ制御手段は、前記循環バージを行う際に、前記閉空間を形成する動作と、前記吸引バージ手段を動作して前記印字ヘッドからインクを吸引する吸引バージを行う動作とを前後して行うことで、閉空間を形成することによりノズル孔内のインクのメニスカスを維持してインクの流速を速くすること、また、循環バージと吸引バージとでインクの流速を速くすることの相乗効果により、インク流路の壁面等に付着している気泡を除去しやすくできる。

【0025】請求項15の発明は、複数のノズル孔をノズル面に開口し、各ノズル孔からインクを噴射する複数のアクチュエータを備える印字ヘッドと、その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、前記マニホールドから前記インクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行う循環ポンプ手段と、印字停止時に前記印字ヘッドのノズル面を覆い、前記ノズル孔内のインクが乾燥するのを防止する保存キャップ手段と、前記保存キャップ手段にて前記印字ヘッドのノズル面を覆った状態で、前記循環ポンプ手段を動作し前記循環バージを行うバージ制御手段とを備えることを特徴とする。

【0026】この発明によれば、循環バージを行う際に、保存キャップ手段にて印字ヘッドのノズル面を覆い閉空間を形成することによって、前述の吸引キャップを使用する場合と同様に、インクの流速を速めてバージ効率の向上を図ることができる。特に、印字ヘッドのノズル孔内のインクが乾燥するのを防止する保存キャップ手段が循環バージの際の閉空間を形成することで、閉空間を形成するために特別なキャップ装置を設ける必要がない。

【0027】請求項16の発明は、インクを噴射して印字動作を行う複数のアクチュエータを有する印字ヘッドと、その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、前記マニホールドからインクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させる循環ポンプ手段とを備え、前記循環ポンプ手段により前記循環流路においてインクを循環させ

ることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行うインクジェット記録装置において、前記第2のインク流路に設けられ、前記循環バージの際に前記第2のインク流路を連通する一方印字動作の際には前記第2のインク流路の連通を遮断するバルブ手段と、前記循環バージを行う前段階又は前記循環バージが終了した後段階に、前記バルブ手段にて第2のインク流路の流れを抑制した状態とし、前記循環ポンプ手段を一定時間だけ駆動する補助バージを行わせるバージ制御手段とを備えることを特徴とする。

【0028】ここで、「第2のインク流路の流れを抑制した状態」とは、第2のインク流路におけるインクの流れを完全に遮断するだけでなく、インク流路の断面積を流路断面積よりも小さくなるように絞り込み、インクが流れる量を少なくすることも含まれる。この発明によれば、循環バージによって、インクタンクとマニホールドとの間でインクを循環させ、循環流路内の気泡を除く。その循環バージの前段階又は循環バージが終了した後段階に、バージ制御手段による制御にて、バルブ手段で第2のインク流路の流れを抑制した状態として、前記循環ポンプ手段を一定時間だけ駆動する補助バージが行われる。この補助バージにおいて、バルブ手段が、第2のインク流路においてインクの流れを抑制する抵抗となるので、第1のインク流路を含めて循環流路内の圧力が高められる。その結果、第1のインク流路の壁面や印字ヘッドの圧力室等に付着している気泡がインクの流れによって印字ヘッドのノズル孔から外部に押し出される。なお、その動作後、通常のインクジェット記録装置において吸引バージを行った場合と同様に、ワイパー部材等にて印字ヘッドのノズル面を拭拭することで、各ノズル内にメニスカスが形成され、以降の印字性能に影響を与えない。

【0029】上記構成において好ましくは、前記印字ヘッドのノズル面と対向するキャップを有するキャッピング手段を備え、前記制御手段にて、前記補助バージを行う際に、前記キャッピング手段を駆動し、前記キャップを前記ノズル面と対向することで、循環バージを行う前段階又は循環バージが終了した後段階において、補助バージによって、印字ヘッドのノズル孔を通じて気泡と共に外部に押し出されるインクがキャップに受けられ、インクによる周囲の汚損が回避される。

【0030】また、上記構成において好ましくは、前記バルブ手段が、開閉バルブで、前記補助バージを行う際に、第2のインク流路の連通を遮断するものであり、循環バージを行う前段階又は循環バージが終了した後段階において、開閉バルブにて第2のインク流路の連通が遮断され、循環ポンプ手段の一定時間だけの駆動により、第1のインク流路内の圧力が効率よく高められる。

【0031】また、上記構成において好ましくは、前記キャッピング手段が、印字ヘッドのノズル面と対向する

キャップおよびそのキャップよりインクを排出するポンプを有し、前記制御手段が、前記補助バージを行う際に、前記循環ポンプ手段の駆動に加えて、前記ポンプの駆動を行わせることで、キャップからインクを排出することができる。ここで、ポンプの駆動は、キャップよりインクを排出することができれば足り、循環ポンプ手段が駆動している間、常時行われている必要はない。

【0032】さらに、上記構成において好ましくは、前記キャッピング手段が、印字ヘッドのノズル面と対向するキャップおよびそのキャップよりインクを排出するポンプを有し、前記制御手段が、前記補助バージを行う際に、前記循環ポンプ手段を一定時間だけ駆動した後、前記インクを排出するポンプの駆動することで第1のインク流路内の圧力が高められ、インク流路の壁面等に付着している気泡が除去されやすくなり、印字ヘッドのノズルを通じて外部に押し出される。その後、ポンプの駆動が行われ、キャップよりのインクの排出が行われる。ここで、前記ポンプを駆動させる時間は、キャップよりインクが排出されるように、例えば補助バージを終了する直前の一定時間だけで足りる。

【0033】また、上記構成において好ましくは、前記キャッピング手段が、印字停止時又は印字休止時に印字ヘッドのノズル面を覆いノズル孔内のインクの乾燥を防止する保存キャップを有する保存キャップ手段であることで、補助バージのために特別にキャップ手段を設ける必要がない。

【0034】請求項22の発明は、インクを噴射して印字動作を行う複数のアクチュエータを有する印字ヘッドと、その複数のアクチュエータに供給するインクを収容するインクタンクと、そのインクタンクから供給されたインクを前記複数のアクチュエータに分配するマニホールドと、前記インクタンクから前記マニホールドにインクを供給する第1のインク流路と、前記マニホールドからインクタンクにインクを回収する第2のインク流路と、前記インクタンク、第1のインク流路、マニホールドおよび第2のインク流路からなる循環流路においてインクを循環させる循環ポンプ手段とを備え、前記循環ポンプ手段により前記循環流路においてインクを循環させることによりその循環流路内の気泡を除く循環バージを行うインクジェット記録装置において、前記第2のインク流路に設けられ、前記循環バージの際に前記第2のインク流路の流れを抑制する一方印字の際には前記第2のインク流路の連通を遮断するバルブ手段を備えることを特徴とする。

【0035】この発明によれば、循環バージにおいて、インクタンクとマニホールドとの間でインクを循環させて循環流路内の気泡を除くこととあわせて、一時的にバルブ手段にて第2のインク流路の流れを抑制した状態として、インク流路の内の圧力を高め、インク流路の壁面や印字ヘッドの圧力室等に付着している気泡をインクと

ともにノズルから押し出す。なお、印字が行われる際には、バルブ手段にて第2のインク流路の連通が遮断され、第1のインク流路をととしてインクが供給され、印字機能が損なわれることはない。

【0036】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に沿って説明する。

【0037】図1は第1の実施の形態のインクジェット記録装置の概略構成を示す。図1に示すように、印字ヘッド1を備えるヘッドユニット2がキャリッジ3に搭載されている。そして、前記印字ヘッド1およびキャリッジ3の動作は、図示しないマイクロコンピュータによって制御され、印字動作時には、印字媒体（図示せず）に対し印字を行う印字エリアにおいてキャリッジ3が往復移動すると共に、印字ヘッド1は、印字データに基づいて複数のアクチュエータが選択的に駆動され、インクが噴射されて印字が行われる一方、印字休止時には、キャリッジ3が印字エリア外の回復エリア内に移動するようになっている。印字ヘッド1は、通常の印字ヘッドと同様に、後述するマニホールド11からインクが供給される複数の圧力室を備え、その圧力室内のインクにアクチュエータにより噴射エネルギーを与えるものである。アクチュエータは、公知のように、圧電素子、電歪素子等の撓みや、発熱素子による局所的なインクの沸騰を利用して、インクを加圧噴射するものが用いられる。各圧力室の噴射口即ちノズル孔は、印字ヘッド1の下面（ノズル面）に開口している。

【0038】前記ヘッドユニット2は、印字ヘッド1の上面に接着されたマニホールド11と、該マニホールド11のインク流入口部11aに一端部が接続され他端部にジョイント部材12が設けられた第1のヘッド側インクチューブ13と、前記マニホールド11のインク流出口部11bに一端部が接続され他端部にジョイント部材15が設けられた第2のヘッド側インクチューブ16とを備える。マニホールド11のインク流入口部11aとインク流出口部11bは、印字ヘッド1の全アクチュエータの圧力室にわたって設けたインク溜まり部11cの両端に連通されている。なお、前記インク流出口部11bおよびジョイント部材12には、インク中のゴミを捕捉するフィルタ部材14、17が設けられている。

【0039】一方、前記キャリッジ3には、ヘッドユニット2が搭載された状態で、前記ジョイント部材12に着脱可能に連結されるジョイント受け部材18が設けられている。

【0040】ジョイント受け部材18には、第1のタンク側インクチューブ23の一端部が接続され、そのチューブ23の他端はインクタンク21に接続されている。チューブ23の途中には正逆回転可能なインク循環用ポンプ22が設けられている。ジョイント部材15には、第2のタンク側インクチューブ26の一端部が接続さ

れ、そのチューブ26の他端はインクタンク21に接続されている。チューブ26の途中に開閉バルブ25が設けられている。

【0041】インク循環用ポンプ22は、図示のものではチューブ23を可撓性のもので構成し、複数のローラ等の押圧部材でそのチューブの一部をチューブの長手方向に順次押しつぶすことで、インクを流動させる形式のものであるが、このほか公知の種々の形式のものが用いられる。開閉バルブ25は、電磁石、モータ等によって動作されるもので、通常の印字が行われるときには閉じられ、循環ポンプ22が駆動されるときには開かれる。

【0042】両タンク側チューブ23、26は、インクタンク21の底部両端に相互に離れて開口している。その両チューブ23、26の開口部の間においてインクタンク21内には、複数の仕切21aが設けられ、第2のタンク側チューブ26からインクタンク21内に入ったインクは、仕切21aを迂回しながら蛇行して第1のタンク側チューブ23へ流れる際に、インク中に含まれる気泡を浮力により分離するようになっている。インクタンク21は上面を大気に開口しており、分離した気泡を放出することができる。

【0043】また、印字エリアの側方の回復エリアには、印字ヘッド1内のインクを吸引する吸引バージ装置31が設けられている。吸引バージ装置31は、印字ヘッド1のノズル面を覆う吸引キャップ32と、該吸引キャップ32に吸引パイプ33を通じて接続される吸引用ポンプ34と、吸引キャップ32を印字ヘッド1のノズル面に対して接近および離隔する方向に移動する公知の移動手段（図示せず）とを備え、公知のように吸引キャップ32で印字ヘッドのノズル面を覆い、インクを吸引してバージを行うものである。

【0044】前記インク循環用ポンプ22、開閉バルブ25及び吸引バージ装置31には、マイクロコンピュータからなるバージ制御手段27が連係され、該バージ制御手段27にて、インク循環用ポンプ22、開閉バルブ25及び吸引バージ装置31の制御が行われ、インク内に溜まった気泡を除去し印字ヘッド1の良好なインク噴射状態を確保するようになっている。

【0045】上記のように構成すれば、印字ヘッド1にインクを充填する際、バージ制御手段27による制御にて、吸引キャップ32が移動手段（図示せず）により前進せしめられて印字ヘッド1のノズル面を覆い、また開閉バルブ25が開放されるとともに、インク循環用ポンプ22が回転駆動される。これにより、インクは、インクタンク21から、第1のタンク側インクチューブ23、第1のヘッド側インクチューブ13を経て、マニホールド11のインク溜まり部11cに供給され、第2のヘッド側インクチューブ16及び第2のタンク側インクチューブ26を経て、前記インクタンク21に戻される。その後、開閉バルブ25が閉鎖されるとともに、イ

10

20

30

40

50

ンク循環用ポンプ22が第1のタンク側インクチューブ23を閉塞しない状態で停止される。そして、吸引用ポンプ34が駆動されることにより、インク溜まり部11c内のインクが吸引キャップ32を通して吸引され、印字ヘッドの各圧力室にインクが充填される。印字動作時には、印字ヘッド1でのインク噴射による圧力低下により、インクがインクタンク21から、第1のタンク側インクチューブ23、第1のヘッド側インクチューブ13を経て供給される。

【0046】インクタンク21、第1のタンク側インクチューブ23、第1のヘッド側インクチューブ13、マニホールド11のインク溜まり部11c、第2のヘッド側インクチューブ16、第2のタンク側インクチューブ26、インクタンク21からなる循環流路の壁面等に付着した気泡は、その循環流路に強制的にインクを流動させることにより、除去される。

【0047】すなわち、循環バージが行われる際には、バージ制御手段27による制御にて、インク循環用ポンプ22が駆動されるとともに開閉バルブ25が開放され、インクタンク21から、第1のインク流路を構成する第1のタンク側インクチューブ23および第1のヘッド側インクチューブ13を通じてマニホールド11のインク溜まり部11cにインクが供給され、該インク溜まり部11cから、第2のインク流路を構成する第2のヘッド側インクチューブ16および第2のタンク側インクチューブ26を通じて、インクタンク21に回収される。回収されたインクがインクタンク21内の仕切21aを蛇行する間に、インク中に含まれる気泡が浮上して大気に放出される。そして、気泡の少ないインクが、第1のタンク側インクチューブ23を通じて印字ヘッド1に供給されるように構成されている。

【0048】その循環バージを行う際に、インク循環用ポンプ22の回転方向が短時間だけ変更され、そのインクの流れ方向の変更によって、インクチューブ23、13、16、26内の壁面等に付着している気泡に揺さぶりが与えられ、インクの流れによって気泡が除去されやすい状態とされる。そのようなインクの流れ方向の制御は、バージ制御手段27にてインク循環用ポンプ22の回転方向を制御することで行われるが、その制御の態様としては、例えば、インク循環用ポンプ22（毎分20回転程度）を、通常インクが流れる順方向にインクが流れるように20回転させ、その20回転後に逆方向に1回転させ、それから、再び順方向に20回転させるといったことが繰り返して行われる。

【0049】このように、通常インクを流す順方向と逆方向にインクを流すことにより、前記循環流路内のインクの流速に変化を生ぜしめ、インクの流速が大きく変化することで、インク流路を形成するインクチューブ13、16、23、26の内壁面に付着している気泡に対し揺さぶりが与えられ、それらの気泡が除去されやすい

状態とされる。また、インクを逆方向に流すのは、短時間だけであるので、インクの流れによって除去された気泡が、インク流路内において、逆戻りしたり、停滞したりすることがなく、速やかに第2のインク流路16、26を通じてインクタンク21まで運ばれる。

【0050】特に、第1のタンク側インクチューブ23に設けたインク循環用ポンプ22を利用して、インクを流す方向を変更するようにしているので、それに近い第1のタンク側インクチューブ23及びそれに連続する第1のヘッド側インクチューブ13側において壁面等に付着している気泡は効果的に揺さぶられ、除去されやすい状態とされる。すなわち、このように、インク循環用ポンプ22を利用することで、印字ヘッド1にインクを供給する側のインクチューブ23、13内の壁面等に付着している気泡を除去するのが有利となる。

【0051】また、インクの流れ方向を変化させて、インクの流速を大きく変化させるようにしているので、インク流路（インクチューブ13、16、23、26）内の圧力をそれほど高めることもない。よって、印字ヘッド1のノズル孔に形成されているインクのメニスカスを破壊し、インクが漏れ出るといったこともない。

【0052】吸引バージ手段31は、公知のように印字ヘッド1のノズル面に吸引キャップ32を密着させて印字ヘッドの圧力室からインクを吸引することで、圧力室内の気泡を除去するものであるが、この動作は、前述の循環バージと独立に行ってもよく、また、後述する実施の形態のように循環バージと関連して行ってもよい。

【0053】図2と図3は、第2の実施の形態を示すものである。前記実施の形態と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0054】本実施の形態では、循環されるインクに振動を付与する振動付与手段41が設けられる。振動付与手段41は、インク循環用ポンプ22の下流側に設けられ、例えば図3に示すように、インクチューブ23に当接する当接部42aを有する動作部材すなわちカム部材42を用い、該カム部材42に一体的に設けられたギヤ部（図示せず）に噛み合うピニオン部材43と、該ピニオン部材43を回転駆動する駆動手段としてのステップモータ44とにより構成される。第1のタンク側インクチューブ23は、カム部材42との間欠的な接触で振動しやすいうように、可撓性材料にてフレキシブルに形成されている。

【0055】振動付与手段41は、循環バージを行う際（たとえば1分間程度行われる）に、循環バージ開始後に、バージ制御手段41による制御にてステップモータ44が駆動されることで、カム部材42が1～2回転され、当接部42aがインクチューブ23を間欠的に弾いて振動を与え、循環しているインクに振動（揺さぶり）を付与するようになっている。

【0056】循環バージは、前述の実施の形態と同様に

10

20

30

40

50

インク循環ポンプ22を駆動し、開閉バルブ25を開放した状態で、インクタンク21、第1のタンク側インクチューブ23、第1のヘッド側インクチューブ13、マニホールド11のインク溜まり部11c、第2のヘッド側インクチューブ16、第2のタンク側インクチューブ26、インクタンク21からなる循環流路にインクを強制循環させて行う。その循環バージを行う際に、インク循環用ポンプ22の下流側でカム部材42が間欠的にフレキシブルなインクチューブ23に接触し、インクチューブ23を振動させ、インクチューブ23内の壁面等に付着している気泡に揺さぶりが与えられ、インクの流れによって気泡が除去されやすい状態とされる。そして、インクの流れによって除去された気泡は、インクの流れと共にインクタンク21に回収され、分離される。

【0057】特に、第1のタンク側インクチューブ23に振動を付与するようにしているので、印字ヘッド1へのインク供給側となる、第1のタンク側インクチューブ23およびそれに連続する第1のヘッド側インクチューブ13側において壁面等に付着している気泡が効果的に揺さぶられ、除去されやすい状態とされる。すなわち、このように、インク循環用ポンプ22の下流側において振動を付与することで、印字ヘッド1にインクを供給する側のインクチューブ23、13内の壁面等に付着している気泡を効果的に除去し、戻り側のインクチューブ16、26を通してその気泡を回収することができる。その結果、印字動作中に、印字ヘッド1に供給するインク内の気泡をきわめて少なくすることができ、気泡による印字不能をなくすることができる。

【0058】また、循環するインクに振動を付与することで、付着している気泡に揺さぶりを与えるようにしているので、インク流路（インクチューブ13、16、23、26）内の圧力をそれほど高めることもない。よって、印字ヘッド1のノズル孔に形成しているメニスカスを破壊し、インクが漏れ出るということもない。

【0059】なお、前記実施の形態においては、振動付与手段41として、カム部材42をステップモータ44にて回転駆動することで振動を付与するようにしたものを用いているが、そのほか、例えば、カム部材を一定角度範囲において揺動させるようにすることもできる。このようにすれば、回転させる場合に比べて、必要スペースが少なくなり、省スペースを図る上で有利となる。また、カム部材を設けることなく、キャリッジに当接部を設け、キャリッジを移動させることで当接部にてインクチューブを弾き、振動を付与するようにすることも可能であるし、また、市販の各種のバイブレータを使用することもできる。本発明の第3の実施の形態は、バージ制御手段27により循環バージの実行とともに吸引バージも実行するもので、図示すると図1と同様になる。

【0060】印字休止時において、キャリッジ3が印字エリアから回復エリアに移動した状態で、循環バージが

行われる際には、前述の実施の形態と同様に、バージ制御手段27による制御にて、開閉バルブ25が開放されると共に、インク循環用ポンプ22が回転駆動され、インクタンク21から、第1のタンク側インクチューブ23、第1のヘッド側インクチューブ13、マニホールド11のインク溜まり部11c、第2のヘッド側インクチューブ16及び第2のタンク側インクチューブ26を経て、前記インクタンク21にインクが戻るようにインクが強制的に流される。そしてチューブ内壁面に付着している気泡はインクの流れとともにインクタンク21に運ばれ分離される。

【0061】それに加えて、その循環バージを行う際に、バージ制御手段27による制御にて、循環バージの最初から一定時間だけ、吸引バージ装置31が駆動せしめられて、前記循環バージに併せて吸引バージを行うようになる。すなわち、循環バージが開始されると同時に、吸引キャップ32が図示しない移動手段により前進せしめられて印字ヘッド1のノズル面を覆い、その状態で、吸引用ポンプ34が駆動されて、吸引キャップ32を通じて印字ヘッド1内の気泡をインクとともに吸引する吸引バージが行われ、それから、一定時間経過後、吸引ポンプ34の駆動が停止され、吸引キャップ32が後退せしめられる。このようにバージ制御手段27による制御により、循環バージの最初から一定時間だけ、吸引バージが併用されるので、循環流路内だけでなく、印字ヘッドの圧力室の気泡が除去される。また、循環バージと吸引バージとの相乗効果により、第1のタンク側インクチューブ23、第1のヘッド側インクチューブ13内の流速が高められる。そのようにインクの流速が速まることで、インクチューブ13、23の内壁面に付着している気泡が除去されやすくなる。なお、キャリッジ3が印字エリアに戻る際には、インクの噴射不良回復のための通常の吸引バージが終了した場合と同様に、ワイパー部材（図示せず）にて印字ヘッド1のノズル面がワイピングされ、印字ヘッド1の各ノズル内でインクのメニスカスが形成される。

【0062】よって、第1のヘッド側インクチューブ13及び第1のタンク側インクチューブ23側において付着している気泡が印字ヘッド1に供給されるという事態が回避され、良好な印字状態が確保される。

【0063】また、循環バージの際に行う吸引バージ装置31による吸引バージは、循環バージの最初から一定時間だけ行われるだけであり、通常の吸引バージの場合よりも吸引されるインク量は少ないので、循環バージに吸引バージを併用することでインクが無駄に消費されるということもない。さらに、最初の部分において前述のように流速が速められることで、早期に気泡が除去されやすくなり、全体の気泡除去が短時間に行われる。

【0064】また、本実施の形態においては、循環バージに併用する吸引バージ手段としては、通常の吸引バ

10

20

30

40

50

ジを行う吸引バージ手段を利用しているが、本発明はそれに限定されるものではなく、循環バージを行う際の吸引バージのみを行う専用の吸引バージ手段を、前記通常の吸引バージ手段とは別に設けることもできる。

【0065】図4は、第4の実施の形態を示すものである。本実施の形態は、印字ヘッドのノズル面と吸引キャップとの間に閉空間を形成することによって、循環バージを行う際のインクの流速を速くすることができるようにしている。

【0066】具体的には、吸引バージ手段31のパイプ33に開閉手段たとえばバルブ35が設けられ、その吸引バージ装置31および開閉手段35は、インク循環ポンプ22および開閉バルブ25とともに、バージ制御手段27に連係されている。バージ制御手段27は、インクの噴射不良の場合に行われる通常のバージ動作のほか、循環流路内の気泡を除く循環バージを行う際に、吸引キャップ32が印字ヘッドのノズル面を覆うとき開閉手段35が閉じて、吸引キャップ32とノズル面との間に閉空間を形成するようになっている。

【0067】前述の実施の形態のように印字ヘッド1にインクを充填する際、および印字ヘッドの圧力室内のインクを吸引する際には、吸引用ポンプ34の駆動を有効にするために、バージ制御手段27による制御にて、開閉手段35は開放される。

【0068】インクチューブ23、13、16、26（特にインク供給側となるインクチューブ23、13）内の壁面等に付着している気泡を除くために、循環バージが行われる際には、まず、キャリッジ3が印字エリアから回復エリアに移動して印字休止状態とされる。それから、バージ制御手段27による制御にて、インク循環用ポンプ22が駆動されると共に開閉バルブ25が開放され、インクタンク21から、第1のタンク側インクチューブ23、第1のヘッド側インクチューブ13、マニホールド11のインク溜まり部11c、第2のヘッド側インクチューブ16及び第2のタンク側インクチューブ26を経て、前記インクタンク21にインクが戻るようにインクが強制的に流され、チューブ内壁面に付着している気泡はインクとともにインクタンク21に運ばれ、除去される。

【0069】それに加えて、循環バージを行う際に、バージ制御手段27による制御にて、吸引バージ装置31の吸引キャップ32で印字ヘッド1のノズル面を覆うとともに開閉手段35が閉じられ、ノズル面と吸引キャップ23との間の空間が密閉空間とされる。開閉手段35が閉じられるのは、キャップ23が前進する際その内の空気が印字ヘッドのノズル内に押し込められないように、密閉空間を形成すると同時にまたはその直後であることが望ましい。これにより、循環流路内のインクの流速を、インクチューブ13、16、23、26の内壁面に付着している気泡が除去されやすくなる程度に高めて

も、上記密閉空間内の空気がその圧力に対抗するので、ノズル内のインクのメニスカスが破壊されることがなく、インクが漏れ出るおそれがない。特に、吸引キャップ23は公知のようにゴム等の弾性材料で製作されているから、ノズル面に少し強く当てることで圧縮され、それにともない上記密閉空間も圧力がわずかに上昇して、循環流路内のインクの流速を一層高めてもインクのメニスカスを破壊することがなくなる。

【0070】キャリッジ3が循環バージ後に印字エリアに戻る際には、インクの噴射不良回復のための通常の吸引バージの場合とは異なり、ワイパー部材（図示せず）にて印字ヘッド1のノズル面をワイピングすることを省略することもできる。

【0071】よって、第1のヘッド側インクチューブ13及び第1のタンク側インクチューブ23側において付着している気泡が印字ヘッド1に供給されるという事態が回避され、良好な印字状態が確保される。

【0072】また、循環バージを行う際に、吸引バージ装置31による吸引バージを行うのではなく、吸引キャップ32にて印字ヘッド1のノズル面を覆っているだけであるので、気泡を除くためにインクが無駄に消費されるということもない。

【0073】本発明の第5の実施の形態は、上記の密閉空間を形成するのに保存キャップを利用する。図示しないが図4において吸引ポンプ34、開閉手段35、パイプ33を省略し、吸引キャップ32を保存キャップに置き換えたものである。保存キャップは、公知のように印字ヘッドのノズル面に密着してノズル孔内のインクが乾燥するのを防止するもので、空気の漏れがなく、上記密閉空間を形成するには好適な部品である。循環バージにおいて、第4の実施の形態とは開閉手段35の制御がなくなるだけで、実質的に同様の作用を奏する。

【0074】本発明の第6の実施の形態は、循環流路内の圧力を高め第1のインク流路の壁面や印字ヘッドの圧力室等に付着している気泡をインクの流れによって印字ヘッドのノズル孔から外部に押し出すものである。図示すると図1と同様になる。

【0075】本実施の形態の吸引バージ装置31は、バージ制御手段27に連係され、インクの噴射不良の場合に行われる吸引バージ動作のほか、後述する補助バージにおいて印字ヘッド1のノズル孔から押し出されたインクを受け、排出する機能も行う。

【0076】すなわち、前述の実施の形態の循環バージを行う前段階又は前記循環バージが終了した後段階において、開閉バルブ25を閉じた状態で、インク循環用ポンプ22を駆動する補助バージを行うことで、インクチューブ23、13内の圧力を高め、インク流路の壁面等に付着している気泡が除去されやすくし、その除去された気泡が印字ヘッド1のノズル孔を通じて外部に押し出されるようにしている。その際、そのインクによる周囲

の汚損を防止するために、吸引バージ装置31を駆動して、押し出されるインクを吸引キャップ32で受けるようになっている。この場合、吸引キャップ32は、印字ヘッドのノズル面に密着している必要はなく、対向しているだけでもよい。

【0077】印字ヘッド1にインクを充填する動作、および印字ヘッドの圧力室内のインクを吸引する吸引バージは、第1の実施の形態と同様に行われる。

【0078】印字休止時において、循環バージが行われる際には、キャリッジ3が印字エリアから回復エリアに移動した状態で、第1の実施の形態と同様に循環流路においてインクが強制的に流され、その循環路中の気泡はインクとともにインクタンク21に運ばれ、除去される。

【0079】それに加えて、循環バージを行う前段階又は循環バージが終了した後段階に、開閉バルブ25にて第2のインクチューブ26の連通が遮断され、その状態で、循環ポンプ22が一定時間だけ駆動される補助バージが行われる。この補助バージによって、第1のヘッド側インクチューブ13および第1のタンク側インクチューブ23のインク流路内の圧力が高められ、インク流路の壁面等に付着している気泡が、循環バージを行うよりもさらに除去されやすくなる。その結果、インク流路の壁面および圧力室内の気泡は、インクとともに印字ヘッド1のノズル孔から外部に押し出される。このとき、印字ヘッド1のノズル面は、吸引キャップ32にて覆われており、押し出されたインクは、吸引キャップ32からパイプ33を経て排出される。このとき、吸引キャップ32からインク排出のために吸引ポンプ34を駆動する。

【0080】これによって、循環バージと補助バージとの相乗効果により、第1のタンク側インクチューブ23、第1のヘッド側インクチューブ13の内壁面やマニホールド11のインク溜まり部11c、印字ヘッドの圧力室に付着している気泡が効果的に除去され、気泡が印字ヘッド1の圧力室を閉塞したり、アクチュエータによる圧力を吸収してしまうという事態が回避され、良好な印字状態が確保される。

【0081】なお、循環バージを行う前段階又は循環バージが終了した後段階における補助バージを繰り返すこともできる。すなわち、循環バージが終了した後段階において補助バージを行い、それから再度循環バージを行うようにすることもできる。

【0082】前記実施の形態においては、循環バージを行う前段階又は前記循環バージが終了した後段階において、補助バージを行う際に、開閉バルブにて第2のインク流路の連通を遮断して、前記循環ポンプを一定時間だけ駆動するようにしているが、本発明はそれに限定されるものではなく、インク流路内の圧力を高めれば、壁面等の付着している気泡が離れやすくなることから、例え

ば開閉バルブに代えて、絞り部を有する弁回路を用い、補助バージを行う際に、第2のインク流路におけるインクの流れを絞り、第2のインク流路の流れを抑制することでインク流路内の圧力を高めるようにすることもできる。なお、この場合においても、弁回路は、印字動作を行う際には、第2のインク流路の連通を遮断して、印字動作を阻害しないようにする必要がある。

【0083】本実施の形態においては、キャッピング手段として、通常の吸引バージを行う吸引バージ手段を利用しているが、本発明はそれに限定されるものではない。すなわち、積極的の吸引を行わせなくても、少なくとも押し出されたインクを周囲を汚染することなく処理できればよいので、補助バージを行う際に印字ヘッドのノズル面をキャップにて覆う専用のキャッピング手段を、前記通常の吸引バージ手段とは別に設けることもできる。そのほか、印字停止時又は印字休止時に印字ヘッドのノズル面を覆いノズル面の乾燥を防止する保存キャップを有する保存キャップ手段を利用することもできる。それらの場合であっても、キャップ内のインクを排出するポンプを設け、循環ポンプを一定時間だけ駆動した後、漏れ出たインクを排出するために、前記ポンプの駆動して、キャップを利用してインクを排出させるようにすることも可能である。また、ノズルから押し出されたインクを多孔質材、容器等に直接受けるようにしても差し支えない。

【0084】なお、前記各実施の形態においては、キャリッジを、印字エリアにおいて印字媒体に沿って往復移動させながら印字媒体に印字を行うインクジェット記録装置に適用したものについて説明したが、本発明は、それに限定されるものではなく、キャリッジが媒体に沿って移動しないものにも適用することができる。

【0085】また、インクタンク21には、そのインクタンク内のインクの減少にともなってインクを補給する大容量のメインタンクを接続するようにしてもよい。

【0086】各実施の形態は、それぞれ単独に実施するだけでなく、任意に組み合わせて実施するすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1、第3および第6の実施形態のインクジェット記録装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態のインクジェット記録装置の概略構成を示す図である。

【図3】第2の実施形態の振動付与手段を拡大した図である。

【図4】本発明の第4の実施形態のインクジェット記録装置の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

- | | |
|---|---------|
| 1 | 印字ヘッド |
| 2 | ヘッドユニット |
| 3 | キャリッジ |

(13)

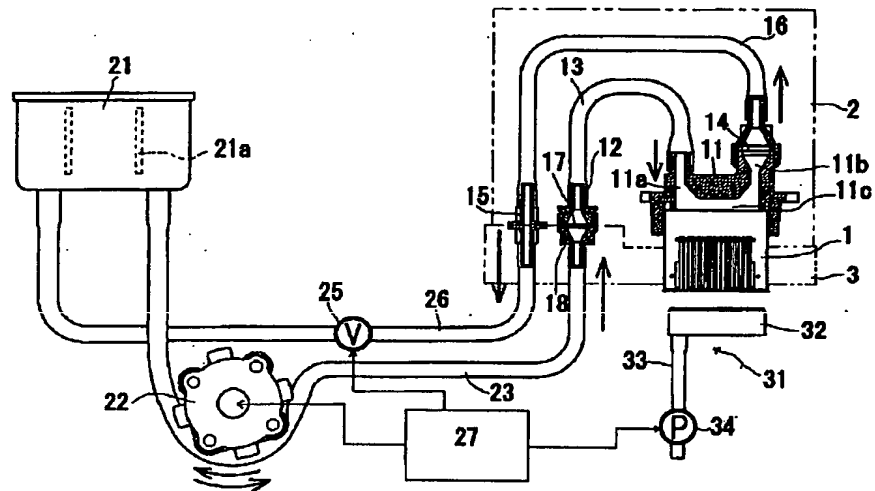
特開2000-33714

24

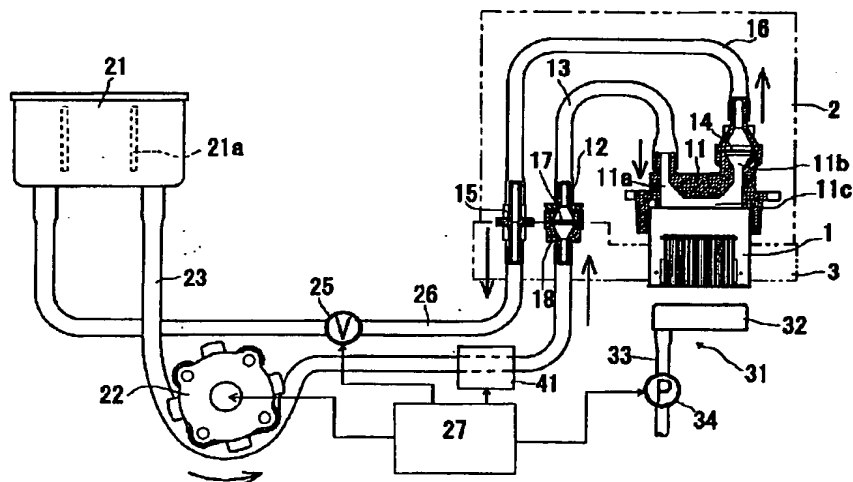
- 23
 11 マニホールド
 13 第1のヘッド側インクチューブ
 16 第2のヘッド側インクチューブ
 21 インクタンク
 22 インク循環用ポンプ

- * 23 第1のタンク側インクチューブ
 25 第2のタンク側インクチューブ
 26 バージ制御手段
 31 吸引バージ装置
 * 32 吸引キャップ

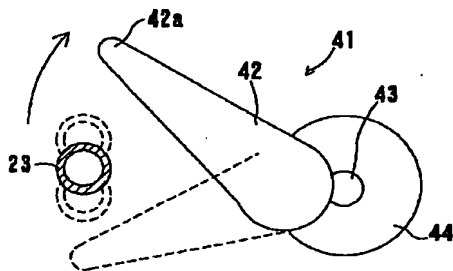
【図1】



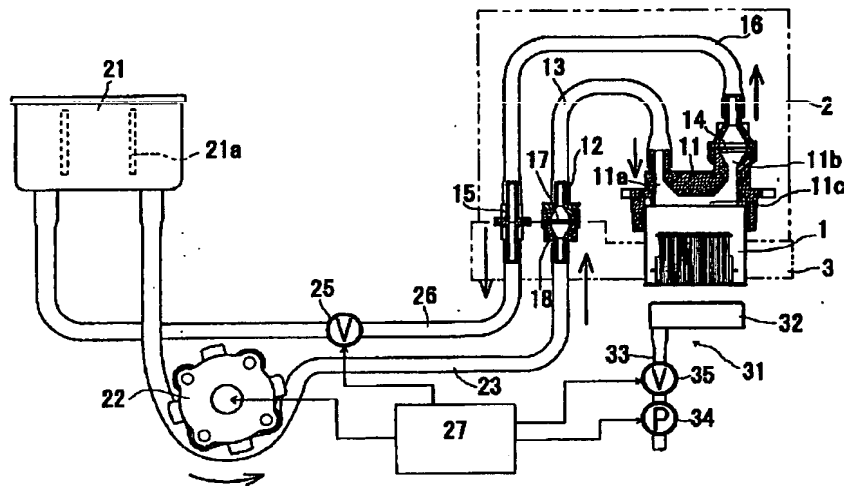
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願平10-25289
 (32)優先日 平成10年2月6日(1998. 2. 6)
 (33)優先権主張国 日本(JP)

(31)優先権主張番号 特願平10-126552
 (32)優先日 平成10年5月11日(1998. 5. 11)
 (33)優先権主張国 日本(JP)